

УДК 579.64

Ю. А. Чикин, Е. С. Гулик, А. А. Харлова

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36,
yuch@inbox.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ЗАРАЖЕНИЯ БОЛЬШОГО МУЧНОГО ХРУЩАКА ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОЦЕНКИ ПАТОГЕННОСТИ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

Ключевые слова: энтомопатогенные грибы, *Metarhizium*, *Beauveria*, большой мучной хрущак, искусственное заражение.

В настоящее время основным методом защиты растений от насекомых-вредителей можно считать применение химических средств избирательного действия – инсектицидов. Ввиду негативных последствий их применения, как для людей, так и для окружающей среды, актуален поиск биологических средств борьбы с вредителями, в том числе – препаратов на основе энтомопатогенных грибов [1]. В предварительных исследованиях эффективности различных энтомопатогенных средств в качестве тест-объекта широко используют лабораторные культуры большого мучного хрущака *Tenebrio molitor*.

При подготовке инфекционного материала энтомопатогенных грибов в экспериментах по искусственному заражению насекомых чаще всего применяют суспензии конидий определённой концентрации, смытых с выращенных в чистой культуре колоний грибов на агаризованных средах или полученных после твёрдофазного культивирования грибов на растительных субстратах и последующего измельчения [3]. Для смыва применяется вода с добавлением 0,03% Твин-20. Полученную суспензию применяют для кратковременного погружения в неё насекомых, нанесения капель суспензии на поверхность их тела или инъектирования небольшого объёма суспензии между сегментами брюшка насекомых [2].

Однако вышеназванные методики достаточно сложны, требовательны к лабораторному оборудованию для получения препаратов и их микроскопического исследования с целью поддержания определённого титра спор в препарате. Поэтому в предварительных исследованиях применяют и другие методики – например, временное размещение насекомых на поверхности конидиального слоя в культурах грибов [4]. Нами было использовано совместное размещение в чашке Петри насекомых и блоков грибной колонии, от которых насекомые заражались как при контакте, так и при их поедании [5].

Целью данной работы было сравнение эффективности разных методов искусственного заражения большого мучного хрущака для первичной оценки патогенности энтомопатогенных грибов. В экспериментах были использованы насекомые из инсектария кафедры сельскохозяйственной биологии ТГУ и по три изолята грибов *Metarhizium anisopliae* и *Beauveria bassiana*, условно обозначенные как М1, М2, М3 (для изолятов *M. anisopliae*) и В1, В2, В3 (для изолятов *B. bassiana*). Все указанные изоляты грибов поддерживались в чистой культуре на сусле-агаре путём периодического пересева: М1 и М2 – с 2010 г., М3 – с 2002 г., В1 – с 2016 г., В2 – с 2017 г., В3 – с 2000 г. В экспериментах были использованы все стадии развития *T. molitor* – личинки среднего возраста (массой 37–60 мг), имаго обоих полов, куколки. Пол имаго определяли на стадии куколки. Для сравнения эффективности заражения проводилось двумя методами – водной

суспензией грибных спор и путём совместного размещения в чашке Петри насекомых и блоков из колонии грибов.

В опытах по заражению от блоков культуры гибель личинок, куколок и имаго начиналась в среднем через 3–4 дня после начала эксперимента. Полная гибель личинок при заражении от блоков культуры происходила через 6–7 дней, гибель куколок – через 8–10 дней, гибель имаго – через 4–6 дней. В опытах по заражению водной суспензией спор гибель личинок начиналась через 7–11 дней после начала эксперимента, через 23–28 дней доходила до 60–70% и прекращалась. Гибель куколок начиналась через 8–9 дней, через 14–26 дней доходила до 60–70% и прекращалась.

Во всех вариантах эксперимента были отмечены некоторые различия между изолятами грибов по степени патогенности. Так, при заражении блоками культур грибов личинок *T. molitor* обнаружилось, что наибольшую патогенность в отношении личинок проявил изолят М2. При заражении личинок водной суспензией спор наибольшую эффективность показал изолят В1, а патогенность других изолятов *B. bassiana* и *M. anisopliae* существенно не различалась. При заражении блоками культур грибов куколок *T. molitor* оказалось, что изоляты *M. anisopliae* не различались по патогенности, а среди изолятов *B. bassiana* наименее активен был изолят В2. При заражении куколок *T. molitor* споровыми суспензиями грибов оказалось, что более активны были изоляты В1, В2, и М1. В экспериментах по раздельному заражению блоками культур грибов самцов и самок *T. molitor* было обнаружено, что наибольшую патогенность к имаго обоих полов проявил изолят В1. Наименее патогенным в данном варианте опыта оказался изолят М3, который в большей степени поражал самцов, а остальные изоляты *B. bassiana* и *M. anisopliae* были одинаково патогенны к имаго обоих полов.

В целом по степени возрастания чувствительности к действию *B. bassiana* и *M. anisopliae* стадии развития большого мучного хрущака можно представить следующим образом: личинки → куколки → имаго. Следовательно, для выявления высокоагрессивных изолятов *B. bassiana* и *M. anisopliae* продуктивнее использовать имаго *T. molitor*, а для более точной дифференциации изолятов грибов по степени их патогенности удобнее применять личинок. Заражение куколок может быть полезно для предварительной оценки эффективности поверхностного заражения насекомых, поскольку эта непитающаяся стадия позволяет исключить отравление токсинами грибов, накопленными при их росте в субстрате.

Список литературы

1. Евлахова А. А. Энтомопатогенные грибы. Ленинград: Наука, 1974. 260 с.
2. Крюков В. Ю. Адаптации энтомопатогенных аскомицетов (*Ascomycota*, *hypocreales*) к насекомым-хозяевам и факторам среды в условиях континентального климата Западной Сибири и Казахстана: автореферат дис. ... доктора биологических наук. Томск, 2015. 44 с.
3. Никольская Е. А. Культивирование грибов. Методы экспериментальной микологии / Под ред. В. И. Билай. Киев: Наук. думка, 1982. С. 106–137.
4. Хромогин П. В. Энтомопатогенная активность сибирских штаммов *Beauveria bassiana* в отношении личинок *Tenebrio molitor* // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сборник матер. Всерос. науч.-практич. конференц. студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 2017. С. 200–201.
5. Чикин Ю. А., Гулик Е. С., Харлова А. А. Чувствительность личинок большого мучного хрущака *Tenebrio molitor* к *Beauveria bassiana* // Аграрная наука – сельскому хозяйству. XIV Международная научно-практическая конференция (7–8 февраля 2019 г.): сборник материалов. Кн. 1. Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. С. 275–276.